

## バンクロフト糸状虫症の伝搬に関わるトウゴウヤブカの 役割に関する実験的研究

### 第3報 砂糖水で養った場合のトウゴウヤブカ成虫の生存期間\*

長崎大学医学部医動物学教室（主任：大森南三郎教授）

長崎大学風土病研究所衛生動物部（主任：大森南三郎教授）

中 村 義 清  
なかむら よしきよ

## Experimental Studies on the Role of *Aedes togoi* in the Transmission of Bancroftian Filariasis

### 3. Longevity of adult mosquitoes fed on sugar solution at various constant temperatures

Yoshikiyo NAKAMURA

Department of Medical Zoology, Nagasaki University School of Medicine  
(Director: Prof. N. OMORI)

Department of Medical Zoology, Research Institute of Endemics,  
Nagasaki University (Director: Prof. N. OMORI)

ABSTRACT : As a mean of learning the possibility of overwintering of adult mosquitoes of *Aedes togoi* under the climatic conditions of southern Japan, the longevity of adults was investigated rearing them with 2% sugar solution at constant temperatures of 12, 15, 18, 21, 24, 27, and 30°C. Adults used in the experiments were emerged at 27°C from pupae which were reared at 25°C from wild caught larvae of 1st or 2nd instar stages.

Adult mosquitoes become dormant under 15°C, moderately active at 18–21°C, and quite active at 24°C and above. The longevity of females is longest at as high as 18°C and gradually shortened at both side of temperature ranges (Fig. 1 and 2). The longevity of males is in general parallel with that of females, while at 12°C and below it is strikingly shortened.

Considering collectedly the mean monthly air temperatures in cold months at

\* 長崎大学風土病研究所業績 第471号

長崎大学医学部医動物学教室業績 第139号

several places in southern parts of Japan (Table 2) and the longevity of adult mosquitoes at constant temperatures below 12°C, it can be said that *Aedes togoi* can not overwinter as adults at Nagasaki, Tomie, and Kagoshima, and that even at Hachijo Island it seems hardly possible to do so.

## 緒 言

トウゴウヤブカが成虫態で越冬し得るかどうかの問題は、本種がフィラリアの伝搬者である点で極めて重要である。吾が国では、然しながら、この事については全く研究されていない。この問題を明らかにするために本種成虫の各種恒温度下に於ける生存期間を調べ、吾が国に於ける本種の越冬性に関する考察を行な

った。本報告はこれらの研究結果をまとめたものである。

本報告を出すに当たって実験の指導と原稿の校閲を賜った恩師大森南三郎教授に深甚の謝意を表し、実験上色々の援助を受けた教室の伊藤寿美代博士に深謝する。

## 実験材料及び方法

実験に供したトウゴウヤブカ (*Aedes togoi*) 成虫は1962年11月～12月に長崎県福江島の海岸の岩礁地帯にある大小のプールから採集した幼虫を飼育して羽化させたものである。

幼虫の飼育は 25°C の温室内で予め令別により分け、20×27cm、深さ 4 cm の珪瑯引きバットに1日汲置いた水道水約 800cc を入れた飼育容器に 500～

600個体入れ、餌としてエビオスを、各令期幼虫に対して1バット当り0.5, 0.6, 0.7, 及び0.8～1.0gの割合で、隔日に水を交換した後に投与した。このような飼育条件下で飼育すると孵化直後のⅠ令幼虫は12～14日で多くは蛹となる。

蛹化が始まると毎日これを採集して体の大小によって♀, ♂を分け 27°C の温室内で 30cm 立方の飼育籠内で飼育すると2～4日で羽化する。実験に供した成虫の年令を出来るだけ揃えるために 27°C で大量の蛹から24時間以内に羽化した♀, ♂を夫々200ずつ収容したものを2籠ずつ用意してこれらを一定恒温度に接触させた。

各種恒温度での接触実験は第1表に示したように温

度を一定にし、湿度を出来るだけ振れないように調節した飼育室で行なった。羽化後並びに各種恒温度に接触中の成虫は2%砂糖水を滲ませた脱脂綿を籠の中央に吊り下げて自由に吸液出来るようにして飼育し、毎日死亡個体を取り出して全部が死亡する迄観察を続けた。

Table 1 Temperature and mean relative humidity at each air-conditioned rearing room

Temp. (°C)	R.H. (Range) (%)
9 ± 0.8	91.0 (88-95)
12 ± 1.0	78.6 (76-80)
15 ± 0.8	77.0 (74-83)
18 ± 0.7	82.2 (76-84)
21 ± 0.8	78.1 (74-84)
24 ± 0.6	75.1 (72-82)
27 ± 0.8	78.7 (72-83)
30 ± 1.0	77.5 (70-82)

## 実験結果及び考察

### 各種恒温度下に於ける成虫の生存状況

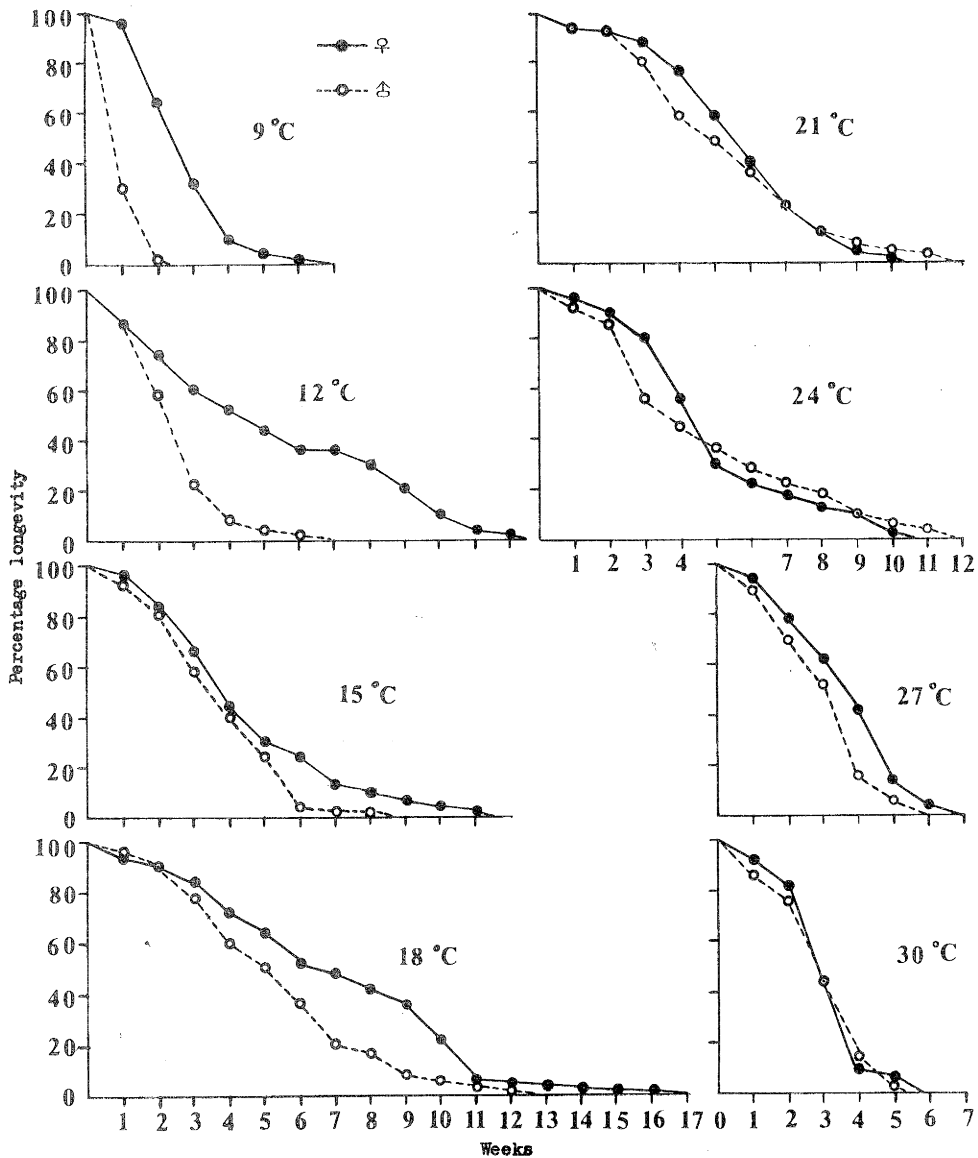
各種恒温度下に接触中の成虫について、各群毎に毎日生き残り数を調べ、各週毎の生存率を図示すると第1図の通りとなる。

各種温度下に接触中の成虫の行動を見ると 15°C 以下では飼育籠の側面又は上面に静止するものが多く殆んど飛び廻らない。18～21°C では可成り活潑に飛び廻る場合もある。24°C 以上になると活潑となり刺激

に対して極めて敏感に反応するようになる。

生存率曲線の下降状況を見ると、9, 27, 及び 30°C では極めて急で、12～24°C ではゆるやかである。12°C 及び 15°C での曲線と 18～24°C でのこれらを比較すると前2者では略直線的であるが、後3者では初めの数週間の下降は比較的緩慢であり、特に 18°C ではその後も緩慢な下降を続けている事が判る。即ち、後3者では50%の生存率を見る期間が前2者より

Fig. 1 Percentage longevity in weeks of adults fed on sugar solution at each constant temperature



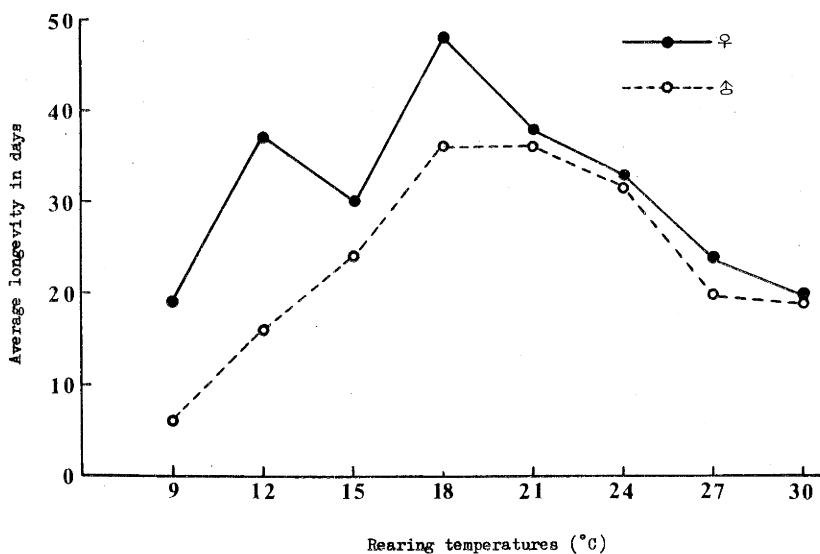
多少長く、特に 18°C で最も長い。これらの事から生存期間に関する限りでは、18°C が本種にとって最も好適であって、12°C 及び 15°C と 21°C 及び 24°C 等はこれに次いで好適であると思われるが、何れかと云えば高温域に於いて多少はより好適であると言えるかも知れない。之に反して 9°C と 27°C 以上の高温は共に極めて不適であると考えられる。♂の生存率は♀のそれと大体に於いては平行的であるが、12°C 及び 9°C では♂が著しく短命である。この点では12°Cは

既に多少不適当な温度と見る事も出来る。

次に各種恒温度下に接触中の♀、♂の平均生存日数を図示すると第2図のようになる。第2図から明らかなように 18°C で最高を示し、これより低温域に於いても高温域に於いても次第に短縮して行く。♂の生存日数は一般に♀のそれよりも多少短い低温域ではその差が著しくなる。

以上の事からトウゴウヤブカ成虫の生存期間は 18°C に於いて最も長く、それより高温域でも低温域でも

Fig. 2 Average longevity in days of adults fed on sugar solution at various constant temperatures



次第に短縮して行く事が判る。

#### トウゴウヤブカ♀成虫の越冬の問題

トウゴウヤブカの吸血活動は大森 (1963) によると既に5月中旬から盛んになり、秋は10月以後、年によっては12月中、下旬にも及ぶ。夏期に於ける発生個体数は発生場所の多少とプールの水深にもよるが、一般には必ずしも多くはならず寧ろ減少するのが普通のように思われる。本種の吸血活動が秋遅く迄見られ、而も春早くから始まる事は、もし本種が冬期の低温に耐えて越冬出来るならば、フィラリアの感染を春先に持ち越す可能性を思わしめる。そこで果して本種の♀成虫が冬期の低温に耐えて越冬し得るか否かを確かめるために本実験を行なった訳であるが、既に述べたよう

に 18°C と云う可成り高温度で最長期間生存し、これより低温域では次第に生存期間が短縮して行く事を知った。

そこで、今回の実験結果と第2表に示した吾が国の西南部各地及び八丈島での月別平均気温とから本種が果して冬期成虫として越冬し得るか否かを吟味して見たい。

第1, 2図から判るように本種♀成虫の生存期間は 12°C で最長87日、平均37日であるが、著者 (1964) が吸血♀ 169 個体について調べた所では 12°C で最長生存日数は66日、平均23日であった。又、今回の実験で 9°C では最長48日、平均19日であるが、著者 (1964) が吸血♀ 62 個体について平均 10°C の変温下

Table 2 Mean monthly air temperatures at four meteorological stations in Japan (mean of from 1931 to 1960)

Month Station	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Nagasaki	6.4	7.6	10.2	14.7	18.5	21.9	26.3	27.4	23.9	18.6	13.8	9.0
Tomie	7.1	7.5	10.2	14.3	18.1	21.4	25.7	26.8	23.7	19.0	14.6	9.9
Kagoshima	6.6	7.7	10.8	15.1	19.0	22.6	26.8	27.1	24.4	18.9	14.0	9.0
Hachijo	10.2	10.2	12.2	15.9	19.0	21.8	25.3	26.5	25.0	20.9	17.1	12.9

Remarks Nagasaki : 32° 44' N., 129° 52' E.  
 Tomie : 32° 37' N., 128° 46' E.  
 Kagoshima : 31° 23' N., 130° 33' E.  
 Hachijo : 33° 06' N., 139° 47' E.

で調べた所では最長26日、平均19日であった。このように吸血個体は多少短命になるようであるが、何れにしても、12°C以下の低温域では生存期間が短かいので第2表に示す長崎、富江、及び鹿児島での1月から3月迄の間の低温には耐え得ないものと考えねばならない。八丈島でも12°C以下の気温が3ヶ月近くは続くので、もしこの期間を耐え得るものがあるとして

### 摘

1) 吾が国に於いてトウゴウヤブカ (*Aedes togoi*) が成虫として越冬し得るか否かを実験的に吟味するために野外で採集した幼虫を25°Cで飼育し、蛹化した蛹を27°Cで羽化させて、♀、♂成虫を夫々9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 及び30°Cの各種恒温度に接触させて飼育し、夫々の恒温度下に於ける生存期間を調べた。本実験は1962年11月から1963年3月迄の間に行なった。

2) 各種恒温度下に於ける成虫の生存状況は次の通りである。成虫は15°C以下では殆んど飛び廻らず飼育籠内に静止している場合が多く、18~21°Cでは可成り活潑となり、24°C以上になると刺激に対して極めて敏感になる。

生存率曲線の下降状況は9, 27, 及び30°Cでは極めて急で、12~24°Cでは緩慢である。18~24°Cの曲線は12°C及び15°Cのそれに比して初めの数週間の下降が極めて緩慢であり、特に18°Cではその後も緩慢である。♂の生存率は♀のそれと大体に於いて平行的であるが、12°C及び9°Cでは著しく短命となる。♀、♂の平均生存日数は18°Cで最高を示し、これよ

### 文

1) 中村義清：バンクロフト糸状虫症の伝搬に関わるトウゴウヤブカの役割に関する実験的研究。1. トウゴウヤブカの摂取する仔虫数及び仔虫の蚊体内に於ける移動。長崎大学風土病紀要, 6 (1): 25-33, 1964.

2) 中村義清：バンクロフト糸状虫症の伝搬に関わるトウゴウヤブカの役割に関する実験的研究。2. トウゴウヤブカ体内に於けるフィラリア幼虫の発育及び幼虫の寄生が蚊に及ぼす影響について。長崎大学風土病紀要, 6 (2): 113-124, 1964.

3) Omori, N.: Experimental studies on the role of the house mosquito, *Culex pipiens pallens* in the transmission of bancroftian filariasis. 4. Development and longevity in

も、その数は極めて少数であろうと考えられる。

奄美群島及び琉球列島では本種の発生は極めて少なく、フィラリアの伝搬上は殆んど問題にはなっていない。従って吾が国では本種は、八丈島だけでは多少問題は残るとしても、その他の地域では冬期悉く死滅してフィラリアの感染を春先に持ち越す恐れはないものと考えてよさそうである。

### 要

り高、低両温度域に於いて次第に短縮して行く。

以上の事から生存期間に関する限りでは、18°Cが最も好適温度であって、21, 24, 15, 及び12°Cがその順序で之に次ぎ、9°C以下及び27°C以上は極めて不適温度であると云い得る。

3) 吾が国西南部のフィラリア侵淫地域では本種♀成虫の吸血活動は秋遅く迄見られ、而も春早くから始まる。この間、もし本種の♀成虫が越冬し得るならば、フィラリアの感染を春先に持ち越す恐れがあるが、♀成虫の生存期間は12°Cで最長87日、平均37日であり、9°Cでは最長48日、平均19日であるので、長崎、富江、及び鹿児島での1月から3月迄の間の低温に耐え得るとは考えられない。冬期の気温が可成り高い八丈島に於いてさえ大部分は越冬し得ないのではないかと考えられる。

従って、吾が国では本種は八丈島だけでは多少問題は残るとしても、その他の地域では冬期悉く死滅してフィラリアの感染を春先に持ち越す恐れはないものと考えてよさそうである。

### 献

days of filariae in mosquitoes kept at a series of constant temperatures. Nagasaki Med. J., 33 (11) Suppl: 61-70, 1958.

4) 大森南三郎：バンクロフト糸状虫症の伝搬に関わる日本産蚊族特にアカイエカの役割について。日本に於ける寄生虫学の研究, 2: 35-65, 1962.

5) 大森南三郎：フィラリアの伝搬にかかわる日本産蚊族の役割。第16回日本医学会総会学術講演集, 2: 759-776, 1963.

6) Omori, N. & Fujii, S.: On the feeding habits of *Aedes togoi* and some other species of mosquitoes. Yokohama Med. Bull., 4 (1): 23-41, 1953.

7) 東京天文台編：理科年表, 東京, 1964.